

IMAGE PICKUP DEVICE AND ELECTRONIC CAMERA

Publication number: JP2001094887

Publication date: 2001-04-06

Inventor: SHIBAZAKI KIYOSHIGE

Applicant: NIPPON KOGAKU KK

Classification:

- international: **H04N5/335; H01L27/148; H04N5/335; H01L27/148;**
(IPC1-7): H04N5/335; H01L27/148

- European:

Application number: JP19990267166 19990921

Priority number(s): JP19990267166 19990921

Report a data error here

Abstract of JP2001094887

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of uneven dark currents caused by the local heating of an image pickup (IP) device. **SOLUTION:** The IP device constituted by mounting plural photoelectric conversion elements 1, plural charge transfer circuits 2, 3 and an amplifier 4 on the same semiconductor substrate 20 is provided with an amplifier power supply control circuit 21 for controlling the power supply of the amplifier 4 in accordance with a control signal 11 applied from the external to change the bias current of the amplifier 4 by the circuit 21. Thereby the power supply of the amplifier 4, i.e., the bias current, can be changed from the outside of the IP device and a normal bias current can be supplied to the amplifier 4 only when it is required. Consequently local heating from the amplifier 4 can be minimized, the increment of dark currents due to the heating of the elements 1 arranged around the amplifier 4 can be prevented and the generation of uneven dark currents in the IP images can be prevented. Since the bias current of the amplifier 4 can be reduced when the operation of the amplifier 4 is unnecessary, the power consumption of the amplifier 4 can be suppressed.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Family list**2** family members for: **JP2001094887**

Derived from 2 applications

[Back to JP2001094887](#)**1 IMAGE PICKUP DEVICE AND ELECTRONIC CAMERA**

Inventor: SHIBAZAKI KIYOSHIGE

Applicant: NIPPON KOGAKU KK

EC:

IPC: **H04N5/335; H01L27/148; H04N5/335** (+3)Publication info: **JP2001094887 A** - 2001-04-06**2 Image-capturing device and electronic camera**

Inventor: SHIBAZAKI KIYOSHIGE (JP)

Applicant: NIPPON KOGAKU KK (JP)

EC: H04N5/21753; H04N5/232

IPC: **H04N5/217; H04N5/232; H04N5/217** (+2)Publication info: **US2005062865 A1** - 2005-03-24Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-94887

(P2001-94887A)

(43) 公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コ-ト ⁷ (参考)
H 0 4 N 5/335		H 0 4 N 5/335	Z 4 M 1 1 8
H 0 1 L 27/146		H 0 1 L 27/14	B 5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の範囲 ○ L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-267105	(71) 出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22) 出願日	平成11年9月21日(1999.9.21)	(72) 発明者	芝崎 清茂 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
		(74) 代理人	100354412 弁理士 永井 冬紀 Pターム(参考) 4B18 A405 B601 B413 C409 F004 D009 F406 5C024 A401 B401 C410 F401 G411 G445 H405

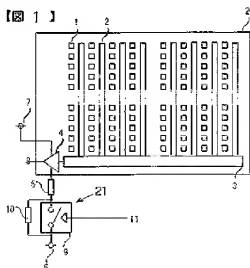
(54) 【発明の名称】 撮像装置および電子カメラ

(57) 【要約】

【課題】 撮像装置の局所的な発熱に起因する暗電流ムラの発生を防止する。

【解決手段】 複数の光電変換素子1と電荷転送回路2、3と増幅器4とを同一の半導体基板20上に配置した撮像装置に、外部から与えられる制御信号11にしたがって増幅器4の電流を制御する増幅器電流制御回路21を備え、増幅器電流制御回路21によって増幅器4のバイアス電流を変化させる。これにより、撮像装置の外部から増幅器4の電流すなわちバイアス電流を変えることができ、必要なときだけ増幅器4に通常のバイアス電流を供給することができる。したがって、増幅器4からの局所的な発熱を最少限に抑制することができる。増幅器周辺の光電変換素子1を加熱して暗電流が増加するのを防止でき、撮像面画における暗電流ムラの発生を防止することができる。その上、増幅器4を動作させる必要がないときは増幅器4のバイアス電流を低減することができるので、増幅器4の電力消費を抑制することができる。

【図 1】



(2)

特開 2001-94887

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】二次元状に配置される複数の光電変換素子と前記各光電変換素子から電荷を転送する電荷転送回路と

前記電荷転送回路の電荷転送方向終端に接続され、電荷を電圧に変換して増幅する増幅器とを同一の半導体基板上に設置した撮像素子において、外部から与えられる制御信号にしたがって前記増幅器の電源を制御する増幅器電源制御回路を備えることを特徴とする撮像素子。

【請求項 2】請求項 1 に記載の撮像素子において前記増幅器電源制御回路は、前記制御信号により前記増幅器のバイアス電流を変化させることを特徴とする撮像素子。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 に記載の撮像素子において、前記電荷転送回路は、CCD (Charge Coupled Device) を用いて前記増幅器へ電荷を転送する回路であることを特徴とする撮像素子。

【請求項 4】請求項 1 または請求項 2 に記載の撮像素子において、前記電荷転送回路は、XYアドレス走査により電荷を前記増幅器へ読み出す回路であることを特徴とする撮像素子。

【請求項 5】請求項 1 ～ 4 のいずれかの項に記載の撮像素子を用いることを特徴とする電子カメラ。

【請求項 6】請求項 5 に記載の電子カメラにおいて、不要電荷の排出時と前記光電変換素子からの電荷読み出し時に前記制御信号により前記増幅器に通常のバイアス電流を供給させ、それ以外の時に前記制御信号により前記増幅器のバイアス電流を低減させることを特徴とする電子カメラ。

【請求項 7】請求項 6 に記載の電子カメラにおいて、露光時間が所定時間以下の露光時に前記制御信号により前記増幅器に通常のバイアス電流を供給させることを特徴とする電子カメラ。

【請求項 8】二次元状に配置される複数の光電変換素子と

局所的な発熱源となる発熱部品とを同一の半導体基板上に設置する撮像素子であって、外部から与えられる制御信号にしたがって前記発熱部品の電源を制御する発熱部品電源制御回路を備えることを特徴とする撮像素子。

【請求項 9】請求項 8 に記載の撮像素子において前記発熱部品は A/D 変換器であることを特徴とする撮像素子。

【請求項 10】請求項 8 に記載の撮像素子において、前記発熱部品は信号処理プロセッサであることを特徴とする撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子を用いた撮像素子とその撮像素子を用いた電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】二次元状に配列されたフォトダイオードなどの光電変換素子によって光強度分布に応じた電荷に変換し、蓄積電荷を各光電変換素子から CCD (Charge Coupled Device) などの電荷転送素子をしてフロッティング・ディフュージョンアンプへ転送し、蓄積電荷を電圧に変換するとともに増幅して出力する撮像素子が知られている。

【0003】図 5 は従来の撮像素子の構成を示す。半導体基板（シリコン基板）20 上には複数の光電変換素子 1 が二次元状に配列されている。これらの光電変換素子 1 には列ごとに電荷転送素子 2 が配置され、蓄積電荷を列方向に転送している。列方向の各電荷転送素子 2 の電荷転送方向終端には行方向の電荷転送素子 3 が接続され、列方向に転送された電荷をさらに行方向に転送している。この行方向の電荷転送素子 3 の電荷転送方向終端にはフロッティング・ディフュージョンアンプ 4 が接続され、電荷を電圧に変換して増幅し、出力端子 6 から出力している。

【0004】この明細書では、電荷転送素子の転送方向終端に接続され、転送された電荷を電圧に変換して増幅するフロッティング・ディフュージョンアンプを単に“出力アンプ”と呼ぶことにする。

【0005】出力アンプ 4 は正電源 7 に接続されるとともに、抵抗器 5 を介して負電源 6 に接続され、正電源 7 と負電源 6 との間に印加される電源電圧に応じたバイアス電流が流れる。抵抗器 5 はバイアス電流調整用抵抗である。なお、光電変換素子 1 および電荷転送素子 2、3 へも電源が供給されるが、それらの電源回路の図示を省略する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の撮像素子では、光電変換素子 1、電荷転送素子 2、3 および出力アンプ 4 が同一の半導体基板 20 上に設けられているので、図 6 に示すように発熱の大きな出力アンプ 4 の熱が時間経過とともに周囲の光電変換素子 1 へ伝わっていき、発熱源の出力アンプ 4 に近い光電変換素子 1 は過熱されて大きな暗電流が発生し、図 7 に示すように画像信号のレベルを押し上げて発熱源の近傍にいわゆる“暗電流ムラ”を発生するという問題がある。

【0007】本発明の目的は、撮像素子の局所的な発熱に起因する暗電流ムラの発生を防止することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】発明の一実施の形態の構

3

成を示す図1および図2に对应づけて本発明を説明すると

(1) 請求項1の発明は、二次元状に配置される複数の光電変換素子1と、各光電変換素子1から電荷を転送する電荷転送回路2、3と、電荷転送回路2、3の電荷転送方向結線に接続され、電荷を電圧に変換して増幅する増幅器4とを同一の半導体基板20上に設置した撮像素子に適用される。そして、請求項1の発明は、外部から与えられる制御信号11にしたがって増幅器4の電源を制御する増幅器電源制御回路21を備えることにより、上記目的を達成する。

(2) 請求項2の撮像素子は、増幅器電源制御回路21によって、制御信号11により増幅器4のバイアス電流を変化させるようにしたものである。

(3) 請求項3の撮像素子は、電荷転送回路2、3を、CCDを用いて増幅器4へ電荷を転送する回路としたものである。

(4) 請求項4の撮像素子は、電荷転送回路2、3を、XYアドレス走査により電荷を増幅器4へ読み出す回路としたものである。

(5) 請求項5の発明は、請求項1～4のいずれかの項に記載の撮像素子を用いた電子カメラである。

(6) 請求項6の電子カメラは、不要電荷の排出時に光電変換素子1からの電荷を読み出し時に制御信号11により増幅器4に通常のバイアス電流を供給させ、それ以外の時に制御信号11により増幅器4のバイアス電流を低減させるようにしたものである。

(7) 請求項7の電子カメラは、露光時間が所定時間以下の露光時に制御信号11により増幅器4に通常のバイアス電流を供給させるようにしたものである。

(8) 請求項8の発明は、二次元状に配置される複数の光電変換素子と、周所的な発熱部となる発熱部品とを同一の半導体基板上に設置する撮像素子であって、外部から与えられる制御信号にしたがって発熱部品の電源を制御する発熱部品電源制御回路を備えることにより、上記目的を達成する。

(9) 請求項9の撮像素子の発熱部品はA/D変換器である。

(10) 請求項10の撮像素子の発熱部品は信号処理プロセッサである。

[00069] 上述した課題を解決するための手段の項では、説明を分かりやすくするために一実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が一実施の形態に限定されるものではない。

[00070]

【発明の実施の形態】図1および図2に一実施の形態の構成を示す。なお、図5に示す従来の撮像素子の構成図と同様な機器に対しては同一の符号を付して説明する。半導体基板(シリコン基板)20上にフィートランジスタなどの複数の光電変換素子1を二次元状に配列

(3)

特開2001-94887

4

し、列ごとにCCDなどの電荷転送素子2を配置して垂直電荷を列方向に転送する。また、列方向の各電荷転送素子2の転送方向結線に行方向の電荷転送素子3を接続し、列方向の各電荷転送素子2により転送された電荷を行方向に転送する。さらに、行方向の電荷転送素子3の転送方向結線にフローティング・ディフュージョンアンプ、すなわち出力アンプ4を接続し、電荷を電圧に変換して増幅し、出力端子8から外部の画像処理回路などへ出力する。

10 [0011] 上述した従来の撮像素子では、光電変換素子1および電荷転送素子2、3と同一の半導体基板20上に設置される出力アンプ4が局所的な発熱源となり、“暗電流ムラ”の発生原因となっていた。

[0012] そこで、この実施の形態では、局所的な発熱源である出力アンプ4の電源を制御し、出力アンプ4を動作させる必要がないときに、出力アンプ4のバイアス電流を抑制して発熱を最小限に抑えるアンプ電源制御回路21を撮像素子に付し、暗電流ムラの発生を防止する。

20 [0013] 図1はアンプ電源制御回路21を電源線6側に設けた例を示し、図2はアンプ電源制御回路21を正常態7側に設けた例を示す。アンプ電源制御回路21は、制御信号11により開閉するスイッチ素子9と抵抗器10とを並列回路から構成される。制御信号11は撮像素子の外部から供給される信号であり、スイッチ素子9を開閉して出力アンプ4のバイアス電流を変える。抵抗器10は出力アンプ4を動作させる必要がないときのバイアス電流を調整するための抵抗器であり、抵抗器5は出力アンプ4を動作させる必要があるときの通常のバイアス電流を調整するための抵抗器である。

30 [0014] 電荷転送素子2、3により電荷を出力アンプ4へ転送し、出力アンプ4で電荷電圧変換と増幅を行う“電荷転送時”には、制御信号11によりスイッチ素子9を閉路し、抵抗器10を短絡して抵抗器5により設定された通常のバイアス電流10を出力アンプ4に供給する。この電荷転送時は出力アンプ4を動作させる必要があるときであり、電荷転送素子2、3により光電変換素子1の撮像素子出力アンプ4へ転送し、出力アンプ4から外部へ出力する撮像素子の転送の他に、次のような不要電荷の転送が含まれる。すなわち、長時間露光間と、長時間露光後の電荷読み出し前に行われる不要電荷の排出処理において、不要電荷の一部を電荷転送素子2、3により出力アンプ4へ転送し、出力アンプ4を介して外部へ排出する不要電荷の転送が含まれる。

40 [0015] 一方、出力アンプ4を動作させる必要がないとき、つまり撮像素子または不要電荷を転送しない“非電荷転送時”には、制御信号11によりスイッチ素子9を開閉し、抵抗器5と並列に抵抗器10を挿入して出力アンプ4のバイアス電流をその制御値11まで低減する。

(4)

特開2001-94887

5

【0016】なお、図1および図2において、光電変換素子1および電荷転送素子2、3へも電源が供給されるが、それらの電源回路の図示を省略する。また、負電源6をグラウンドラインまたはVラインとしてもよい。

【0017】ここで、非電荷転送時のバイアス電流 I_1 を調整するための抵抗値10の抵抗値 R_{10} の決定方法を説明する。例えば、出力アンプ4の非電荷転送時のバイアス電流 I_1 を電荷転送時の通常のバイアス電流 I の1/10にする場合には、抵抗器10の抵抗値 R_{10} を次のように設定すればよい。

$$\begin{aligned} [数1] \quad I &= E / (R5 + 2A), \\ I' &= E / (R5 + R10 + 2A), \\ I' / I &= 1 / 10, \end{aligned}$$

$$\therefore R10 = 9A / (R5 + 2A)$$

ここで、 $2A$ は出力アンプ4の電源回路のインピーダンス、 $R5$ は抵抗器5の抵抗値、 E は正電源7と負電源6との間に印加される電源電圧である。

【0018】なお、この実施の形態では非電荷転送時の出力アンプ4のバイアス電流 I_1 を電荷転送時の通常のバイアス電流 I の1/10としたが、非電荷転送時のバイアス電流 I_1 はこの実施の形態に限定されず、少なくとも露光時間の長いシャッター速度が設定された場合でも、出力アンプ4の発熱により暗電流 I_{dark} を発生しないバイアス電流であればよい。出力アンプ4の非電荷転送時のバイアス電流 I_1 をりとするこてもでき、その場合は抵抗器10の抵抗値 R_{10} を無限大、つまり抵抗器10を削除すればよい。

【0019】また、アンプ電源制御回路2を半導体基板20上に設置してもよい。この場合は、半導体基板20上のアンプ電源制御回路2に正電源7、負電源6および制御信号1を供給する。

【0020】図3は、一実施の形態の撮像装置を備えた電子カメラの、露光時間が所定時間より長い（シャッター速度が所定値より遅い）ときの標準動作を示すタイムチャートである。時刻1において、電子カメラのメインスイッチ（不図示）がオンされると、カメラが動作を開始する。時刻12で、リリースボタン（不図示）の半押し時にオンする半押しスイッチ（不図示）がオンし、測光回路（不図示）により測光が行われ、測光結果に基づいてシャッター速度、すなわち露光時間が設定される。また、同時にAF回路（不図示）により撮影レンズ（不図示）の焦点調節状態が検出され、焦点検出結果に基づいて撮影レンズの焦点調節が行われる。

【0021】時刻13において、リリースボタンが押し込まれてリリーススイッチ（不図示）がオンすると、撮像装置の出力アンプ4に正電源7と負電源6を供給するとともに、光電変換素子1および電荷転送素子2、3に電流（不図示）を供給する。このとき同時に制御信号1によりスイッチ素子9を閉路し、出力アンプ4に電荷転送時の通常のバイアス電流 I を供給する。

6

【0022】シャッターがリリースされてから実際にシャッターが開き始めるまでの時刻14〜15において電荷転送素子2、3の転送動作を行い、光電変換素子1および電荷転送素子2、3上にある不要電荷を、電荷転送素子3と平行に配設されるオーバーフロードレイン（不図示）へ排出する。このとき、不要電荷を完全にオーバーフロードレインへ排出することができないため、制御信号1によりスイッチ素子9を閉路し、出力アンプ4に通常のバイアス電流 I を供給して動作させ、オーバーフロードレインへ排出できない一部の不要電荷を出力アンプ4を介して出力端子8から撮像装置の外へ排出する。

【0023】不要電荷の排出後の時刻17において、制御信号1によりスイッチ素子9を閉路し、出力アンプ4のバイアス電流をその抑制値 I_1 まで低減して露光時の出力アンプ4の発熱を避ける。なお、不要電荷の排出処理が終了する時刻15において直ちに出力アンプ4のバイアス電流を低減するようにしてもよい。

【0024】一方、時刻15で不要電荷の排出が完了してから一定時間後の時刻16において、シャッターを開き始める。シャッターは時刻18において完全に開放状態となるが、その後しばらくして露光が開始されるので、出力アンプ4のバイアス電流を低減する時刻は少なくともシャッターが完全に開放される時刻18より早い時刻とする。露光中は光電変換素子1で光強度に応じた電荷蓄積を行う。

【0025】露光が終了したら時刻19でシャッターを閉じ、時刻110でシャッターが完全に閉じられてから直ちに蓄積電荷の読み出しを開始するのでなく、長時間の露光後にもう一度電荷転送素子2、3に蓄積された不要電荷の排出を行う。これは、露光時間が長いほど露光中に電荷転送素子2、3に蓄積される不要電荷の量が多くなり、無視できないほどの量になるため、蓄積電荷の読み出し処理に先立って不要電荷の排出処理を行う。露光中に蓄積された不要電荷は、露光前の排出処理と同様に、不要電荷をオーバーフロードレインへ排出するとともに、排出できない一部の不要電荷を出力アンプ4を介して出力端子8から撮像装置の外へ排出する。すなわち、時刻110で制御信号1によりスイッチ素子9を閉路し、出力アンプ4に通常のバイアス電流 I を供給して動作させ、時刻111で電荷転送素子2、3を転送動作させて排出できない一部の不要電荷を排出する。

【0026】時刻112で不要電荷の排出処理が終了すると、時刻113から電荷転送素子2、3による蓄積電荷すなわち標準電荷の転送動作を開始する。なお、露光中の不要電荷を排出した後にすぐに蓄積電荷の読み出し処理を開始するので、制御信号1によりスイッチ素子9を閉路したままに、出力アンプ4に電荷転送時の通常のバイアス電流 I を流し続ける。蓄積電荷の読み出し処理では、露光中に光電変換素子1に蓄積された電荷を

(5)

特開2001-94887

7

電荷転送素子2、3を介して出力アンプ4へ導き、出力アンプ4で転送電荷を順次電圧に変換して増幅し、出力端子8から外部の画像処理回路（不図示）へ出力する。

【0027】時刻114で蓄積電荷の読み出し処理が終了すると、出力アンプ4の正電源7と負電源6、光電変換素子1、電荷転送素子2、3などの撮像装置への電源の供給を停止するとともに、制御信号11によりスイッチ素子9を閉路する。

【0028】このように、二次元状に配置される複数の光電変換素子1と、各光電変換素子1から電荷を転送する電荷転送素子2、3と、電荷転送素子2、3の電荷転送方向経路に接続され、電荷を電圧に変換して増幅する出力アンプ4とを同一の半導体基板上に設置した撮像装置において、外部から与えられる制御信号11にしたがって出力アンプ4の電源を制御するアンプ電源制御回路21を備え、アンプ電源制御回路21によつて、制御信号21に応じて出力アンプ4のバイアス電流を変えようとした、これにより、必要なときだけ出力アンプ4に電流、すなわち電流のバイアス電流1を供給することができる。具体的には、不要電荷の排出時および撮像電荷の読み出し時、つまり電荷転送素子2、3により出力アンプ4へ電荷を転送し、出力アンプ4で電荷電圧変換と増幅を行う必要がある時のみ、出力アンプ4へ通常のバイアス電流1を供給し、それ以外の時は通常のバイアス電流1よりも低い制御値1にバイアス電流を低減する。したがって、出力アンプ4からの瞬時的な発熱を最少限に抑制することができる。出力アンプ4周辺の光電変換素子1を加熱して暗電流が増加するのを防止でき、撮像画像における暗電流ノイズの発生を防止することができる。その上、出力アンプ4を動作させる必要がないときは出力アンプ4のバイアス電流を低減することができる。電子カメラのバッテリー消費を抑制することができる。

【0029】図4は、一実施の形態の撮像装置を備えた電子カメラの、露光時間が所定時間以下で短い（シャッタースピードが所定値以下で短い）ときの撮像動作を示すタイムチャートである。露光時間が所定値以下で短いときは、不要電荷の蓄積量が少ないのでその排出処理が不要となり、シャッターストリスから電荷読み出し終了までの一連の撮像時間が短い。したがって、一連の撮像時間中、出力アンプ4に通常のバイアス電流1を流し続けても出力アンプ4の発熱量は少なく、出力アンプ4の周辺の光電変換素子1を加熱して暗電流を増加させることはない。

【0030】メインスイッチのオンからシャッターストリスまでの動作は、図3に示す露光時間が長い場合の動作と同様である。時刻122において、リリースボタンが押し込まれてリリーススイッチ（不図示）がオンすると、撮像装置の出力アンプ4に正電源7と負電源6を供給するとともに、光電変換素子1および電荷転送素子

8

2、3に電流（不図示）を供給する。このとき同時に制御信号11によりスイッチ素子9を開路し、出力アンプ4に通常のバイアス電流1を供給する。

【0031】その後、時刻123～124でシャッターを開始して露光、すなわち光電変換素子1により光強度に応じた電荷蓄積を行う。露光終了後にシャッターが閉じられると、時刻124で直ちに蓄積電荷の読み出し処理を開始する。電荷転送素子2、3で電荷転送動作を行い、露光中に光電変換素子1に蓄積された電荷を電荷転送素子2、3を介して出力アンプ4へ導き、出力アンプ4で転送電荷を順次電圧に変換して増幅し、出力端子8から外部の画像処理回路（不図示）へ出力する。

【0032】時刻125で蓄積電荷の読み出し処理が終了すると、出力アンプ4の正電源7と負電源6、光電変換素子1、電荷転送素子2、3などの撮像装置への電源の供給を停止するとともに、制御信号11によりスイッチ素子9を閉路する。

【0033】このように、露光時間が所定時間以下の短時間露光時には、制御信号11により出力アンプ4に通常のバイアス電流1を供給させるようにした。露光時間が短い場合は出力アンプ4に通常のバイアス電流1を流しても、短時間であるから出力アンプ4の発熱量は少なく、出力アンプ4の周辺の光電変換素子1を加熱して暗電流ノイズを発生させることはない。むしろ、露光中に出力アンプ4に通常のバイアス電流1が供給されているので、出力アンプ4は露光中からすでに安定状態にあり、露光後に直ちに撮像電荷を安定に読み出すことができ、総合的に撮像時間を短縮することができる。

【0034】ここで、出力アンプ4のバイアス電流を低減するか否かを判断するための露光時間の上記所定時間は、光電変換素子1および電荷転送素子2、3の配置と配座、出力アンプ4の配座などにより、個々の撮像装置に対して最適な値を決定すればよい。

【0035】なお、上述した一実施の形態では、電荷転送素子を用いて光電変換素子の電荷を読み出す形式の撮像装置を例に挙げて説明したが、例えばMOS型撮像装置のように、XYアドレス走査により光電変換素子の電荷を読み出す形式の撮像装置に対しても、同一基板上に設置した出力アンプにより読み出した電荷を電圧に変換し、増幅する形式の撮像装置であれば本発明を適用することができる。上述した一実施の形態と同様な効果が得られる。

【0036】また、上述した一実施の形態では、単一の出力アンプ4を用いた例を示したが、複数の光電変換素子を複数のグループに分け、各グループごとに電荷転送素子を用いて蓄積電荷の読み出しを行い、グループごとの電荷転送素子の転送方向経路にそれぞれ出力アンプを設置して、電荷電圧の変換と増幅を行う撮像装置に対しても本発明を適用することができる。上述した一実施の形態と同様な効果を得ることができる。

(6)

特開 2001-94887

9

19

【0037】上述した一実施の形態では光電変換素子の暗電流を増加させる発熱源として出力アンプを例に上げて説明したが、発熱源は出力アンプに限定されない。例えば CMOS 型の撮像素子では、光電変換素子と同一の半導体基板上に、アンプ、A/D 変換器、あるいは信号処理プロセッサなどを搭載することがある。アンプは上述したように局所的な発熱源となるが、A/D 変換器や信号処理プロセッサも高速で駆動すればするほど発熱量が多くなり、アンプと同様な局所的な発熱源となる。したがって、光電変換素子と同一の半導体基板上に A/D 変換器や信号処理プロセッサなどの局所的な発熱源を搭載する形式の撮像素子に対しても本発明を適用することができる。その場合には、A/D 変換器や信号処理プロセッサの電源を制御し、動作させる必要がある時のみ電源を供給したり、動作不要時にバイアス電流を低減することによって、発熱を抑制することができ、上述した一実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0038】上述した一実施の形態では本発明の撮像素子を例に電子カメラを例に上げて説明したが、本発明の撮像素子は電子カメラ以外の装置にも装着することができる。

【0039】

【発明の効果】(1) 以上説明したように本発明の撮像素子によれば、複数の光電変換素子と暗電流制御回路と増幅器とを同一の半導体基板上に設置した撮像素子に、外部から与えられる制御信号にしたがって増幅器の電源を制御する増幅器電源制御回路を備え、増幅器電源制御回路によって増幅器のバイアス電流を変化させるようにしたので、撮像素子の外部から増幅器の電源すなわちバイアス電流を変えることができ、必要なときだけ増幅器に通常のバイアス電流を供給することができる。これにより、増幅器からの局所的な発熱を最少限に抑制することができ、増幅器周辺の光電変換素子を加熱して暗電流が増加するのを防止でき、撮像素子における暗電流ムラの発生を防止することができる。その上、増幅器を動作させる必要がないときは増幅器のバイアス電流を低減することができるので、増幅器の電力消費を抑制することができる。

(2) また、本発明の電子カメラによれば、不要電流の排出時と光電変換素子からの電荷読み出し時に、撮像素子の外部から制御信号により増幅器に通常のバイアス電流を供給させ、それ以外の時に制御信号により増幅器のバイアス電流を低減させるようにしたので、増幅器からの局所的な発熱を最少限に抑制することができ、増幅器周辺の光電変換素子を加熱して暗電流が増加するのを防止でき、撮像素子における暗電流ムラの発生を防止することができる。その上、増幅器を動作させる必要がないときは増幅器のバイアス電流を低減することができるので、電子カメラのバッテリー消費を抑制することが

できる。

(3) さらに、本発明の電子カメラによれば、露光時間が所定時間以下の露光時には、制御信号により増幅器に通常のバイアス電流を供給させるようにした。露光時間が短い場合は増幅器に通常のバイアス電流を流しても、短時間であるから増幅器の発熱量は少なく、増幅器周辺の光電変換素子を加熱して暗電流ムラを発生させることはない。むしろ、露光中に増幅器に通常のバイアス電流が供給されているので、増幅器は露光中からすでに安定状態にあり、露光後に直ちに撮像素子を安定に読み出すことができ、総合的に撮像時間を短縮することができる。

(4) さらにまた、本発明の撮像素子によれば、複数の光電変換素子と局所的な発熱源となる発熱部品とを同一の半導体基板上に設置する撮像素子に対し、撮像素子の外部から制御信号により発熱部品の電源を制御する発熱部品電源制御回路を備えたので、発熱部品を動作させる必要がある時のみ電源を供給したり、動作不要時にバイアス電流を低減させることができる。これにより、発熱部品からの局所的な発熱を最少限に抑制することができ、発熱部品周辺の光電変換素子を加熱して暗電流が増加するのを防止でき、撮像素子における暗電流ムラの発生を防止することができる。その上、発熱部品を動作させる必要がないときは発熱部品のバイアス電流を低減させることができるので、発熱部品の電力消費を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一実施の形態の構成を示す図である。
 【図 2】一実施の形態の構成を示す図である。
 【図 3】露光時間が長いときの撮像素子を示すタイムチャートである。
 【図 4】露光時間が短いときの撮像素子を示すタイムチャートである。
 【図 5】従来の撮像素子の構成を示す図である。
 【図 6】従来の撮像素子の構成点を説明するための図である。
 【図 7】従来の撮像素子による暗電流ムラを示す図である。

【符号の説明】

1 光電変換素子
 2 3 電荷転送素子
 4 出力アンプ
 5 抵抗器
 6 負電源
 7 正電源
 8 出力端子
 9 スイッチ素子
 10 抵抗器
 11 制御信号
 20 半導体基板

(7)

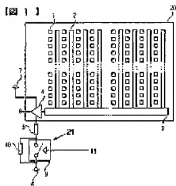
特開2001-94887

11

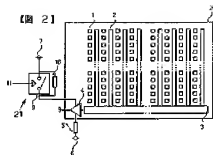
12

21 アンパーストリクション回路

【図1】



【図2】



【図5】

【図3】

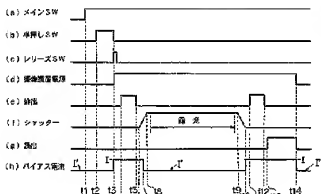
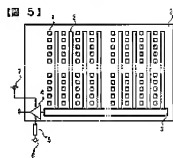
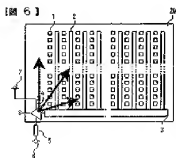


図3

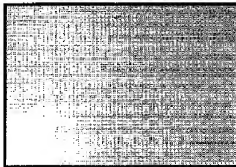


【図6】

【図7】



【図7】



(8)

特開2001-94887

【図4】

